

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra architektury

Bioelektrárna Otice

Biomass power station Otice

Student:

Milan Čáp

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. arch. Aleš Student

Ostrava 2012

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedení vedoucího bakalářské a uvedl všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

Podpis studenta

### **Prohlašuju že**

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

## **Anotace**

Tématem bakalářské práce bylo vypracování architektonické a stavebně technické dokumentace na úrovni Dokumentace pro provádění stavby Bioelektrárny v Oticích. Zadání bakalářské práce vychází z vypracované dokumentace Urbanistické studie Ateliérové tvorby III., Studie stavby Ateliérové tvorby IV. a dokumentace pro stavební povolení Ateliérové tvorby Va.

Navržená stavba bioelektrárny slouží jako vlastní zdroj elektrické a tepelné energie průmyslového areálu zabývající se výrobou přepravních a obytných kontejnerů. Přebytečnou vyrobenou energii bude odvádět do distribuční sítě. Stavba se nachází v severozápadní části Otice. Umístění a návrh stavby vychází z urbanistické studie řešení revitalizace železničního koridoru mezi železničními zastávkami Svobodné Heřmanice – Opava Východ. Stavba respektuje výraz a možnosti daného území a bude přínosem pro danou lokalitu.

## **Annotation**

The focus of my thesis is to make architectural and constructive documentation of the construction on the Bio power station in Otice. The assignment proceeds from the Urbanistic study Atelier's creation III., Study of the construction Atelier's creation IV. and documentation of the planning permission Atelier's creation Va.

The Bio power station is used as a unique source of electrical and thermal energy for an industrial area which is focused on the production of shipping and living containers. Excesses of energy will be further transited to the national distribution network. The building is located on the northwest side of Otice, however, the area is registered in the land registry as being in Slavkov. The location and the plan of the building progressed from urbanistic study of solving the revitalization of railway corridor between the railway station of Svobodné Heřmanice and Opava Východ. The project of building is based on previous analysis of the area and it is in conformity with local plan for Otice.

## **Seznam použitého značení:**

ČSN	česká technická norma
PT	původní terén
ÚT	upravený terén
NP	nadzemní podlaží
PD	projektová dokumentace
DN	průměr potrubí
KCE	konstrukce
U	součinitel prostupu tepla
Kč	koruna česká
ŽB	železobeton

# Obsah

ÚVOD.....	1
<b>1. Výchozí údaje.....</b>	<b>2</b>
1.1 Jednotlivá zadání.....	2
1.2 Charakteristika území.....	2
<b>2. Řešení.....</b>	<b>3</b>
2.1 Urbanismus.....	3
2.2 Technologie.....	6
2.3 Architektura.....	10
Textová část projektové dokumentace .....	13
<b>A. Průvodní zpráva .....</b>	<b>13</b>
a) Identifikační údaje.....	13
b) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích.....	14
c) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu .....	14
d) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů.....	14
e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	14
f) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104. odst. 1 stavebního zákona.....	14
g) Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území.....	14
h) Předpokládaná lhůta výstavby včetně postupu výstavby .....	15
i) Statistické údaje o orientační hodnotě stavby bytové, nebytové, na ochranu životního prostředí a ostatní v tis. Kč, dále údaje o podlahové ploše budovy bytové či nebytové v m <sup>2</sup> , a o počtu bytů v budovách bytových a nebytových.....	15
<b>B. Souhrnná technická zpráva .....</b>	<b>16</b>
1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení .....	16
a) Zhodnocení staveniště .....	16
b) Urbanistické a architektonické řešení stavby .....	16
c) Stavebně – technické řešení objektu.....	16
2. Mechanická odolnost a stabilita .....	19
3. Požární bezpečnost .....	19

4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	20
5. Bezpečnost při užívání.....	20
6. Ochrana proti hluku .....	21
7. Úspora energie a ochrana tepla.....	21
8. Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace .....	21
9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí .....	21
10. Ochrana obyvatelstva .....	22
11. Inženýrské stavby (objekt).....	22
<b>C. SITUACE STAVBY .....</b>	<b>25</b>
<b>E. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY .....</b>	<b>26</b>
<b>F. DOKUMENTACE OBJEKTU .....</b>	<b>28</b>
Architektonické a stavební řešení.....	28
Závěr.....	32
Seznam použité literatury: .....	33
Seznam příloh .....	37





## ÚVOD

Bakalářská práce řeší projekt Bioelektrárny v severozápadní části obce Otice na úrovni dokumentace pro provedení stavby. Samotná stavba v PD označována jak S0 01 je součástí areálu na výrobu přepravních a obytných kontejnerů. Má za úkol zásobovat elektřinou a tepelnou energií budovu výroby, administrativní budovu a objekt pro stravovací a ubytovací využívání. Veškerá přebytečná energie bude odváděna do distribuční sítě za účelem zisku.

Zadání práce přímo navazuje na předchozí řešení Ateliérové tvorby III.- Urbanistická studie, Ateliérové tvorby IV-Studie stavby a Ateliérové tvorby Va – vypracování PD na úrovni dokumentace pro stavební povolení.

Jedná se o průmyslovou stavbu, takže funkce převládá nad formou. Stavba je rozdělena do dvou hlavních volných prostorů, ve kterých se bude nacházet technologie elektrárny. Z níž první je 5.NP a druhý je 4.NP. Samotná konstrukce stavby bude tvořena z obdobných kontejnerů, jaké se budou v průmyslovém areálu vyrábět. Hmotově z něj nevychází, avšak tvar kontejneru se promítá jak do půdorysu, tak na fasádu, takže nejde o popírání a zastírání. Jde pouze o vyzdvížení možností řešení staveb tímto konstrukčním principem za účelem vytvoření reprezentativní funkční stavby, jež by byla pro firmu referenční stavbou a vlastní reklamou.

## **1. Výchozí údaje**

### **1.1 Jednotlivá zadání**

#### **Urbanistická studie (Ateliérová tvorba III.):**

Umístění stavby vychází z původního zadání při řešení revitalizace železničního koridoru Svobodné Heřmanice – Opava východ (traťový úsek č.314). Tomuto koridoru hrozí zrušení provozu z důvodu vymizení nákladní dopravy a postupné zeslabování objemu přepravovaných osob. Lokální spoje jsou totiž obecně nerentabilní a potřebují velké finanční dotace. Jeden z hlavních důvodů je chybějící dopravní propojení. Koridor je slepý, k dříve uvažovanému propojení trasy mezi městy Opava a Bruntál nedošlo, a tak přišel o mnohé ze svých potencionálních možností využití. O zrušení provozu této trasy se hlasovalo již dvakrát.

#### **Studie stavby (Ateliérová tvorba IV):**

Úkolem této práce bylo vypracovat návrh průmyslové budovy pro elektroenergetický průmysl, při dodržení potřebných kapacitních požadavků. Stavba musí ohleduplně působit ve vztahu ke svému okolí.

### **1.2 Charakteristika území**

#### **Charakteristika Hvozdnice**

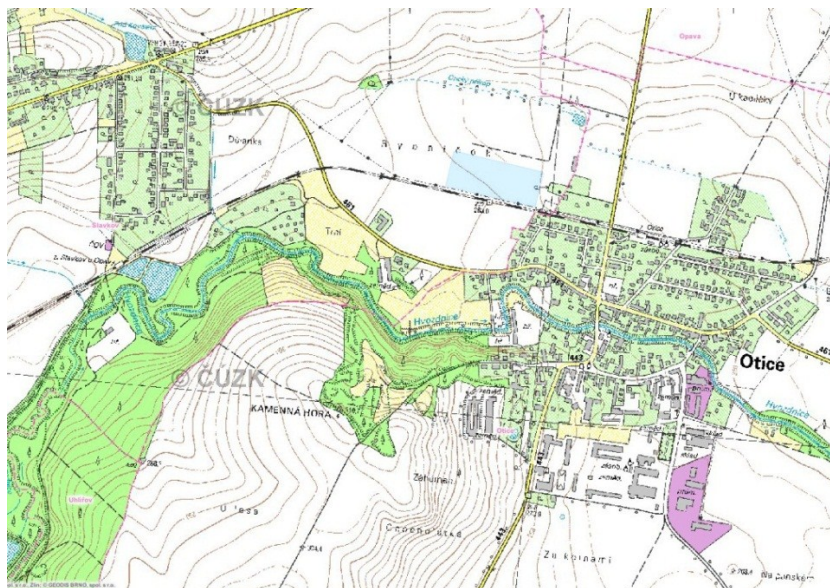
Takřka celý úsek železnice vede přes mikroregion Hvozdnice. Hvozdnice je dobrovolný svazek obcí vytvořený v roce 2003 s celkovým počtem obyvatel 7630 obyvatel a rozlohou 12 283ha. Mikroregionem protéká řeka Hvozdnice, která je největším levobřežním přítokem řeky Moravice. Nachází se zde mnoho přírodních zajímavostí a zdrojů jako lužní smíšený les, luk, Otické sopky, břidlicové lomy v Jakartovicích, či prameny uhličitě kyselky v Lhotce u Litultovic. A také krásy venkovské architektury jako místní kostelíky, záměčky, kaple či větrné mlýny. Tyto potenciální turistické, agroturistické či lázeňské cíle jsou však pouze lokálního významu a nikdy se nestanou silnou destinací, která by zvýšila počet přepravovaných osob.

Na základě provedených analýz a rozborů daného území vyšla jako nejvhodnější lokalita právě obec Otice. Otice je malá obec s 1318 obyvateli, která leží v blízkosti města Opava. Má dobré napojení na železnici, na silnici II/46 a zde dostatek volného prostoru, perspektivní oblast při hledání vzdělaných zaměstnanců.

## **2. Řešení**

### **2.1 Urbanismus**

Tato práce řeší problematiku hledání nového využití železničního koridoru pro jeho zachování. Pro provozovatele železnice je cenově výhodnější nákladní doprava. Proto se hledal prostředek pro obnovení průmyslové výroby, která je spojena s nákladní dopravou. Novými pracovními místy by se také zvýšil počet přepravovaných osob v osobní dopravě. Průmysl je s touto oblastí dlouhodobě spjatý, avšak počet subjektů provozujících průmysl v této oblasti dlouhodobě klesá. V minulosti zde fungoval dřevozpracující podnik, cukrovar, lihovar a hlavně dva velké lomy napojené přímo na železnici. Při obnově průmyslu v této lokalitě se musí brát co nejcitlivější ohled na již zmíněnou oblast Hvozdnice. Primární cíl je, ale zachování železnice rozvojem průmyslu s citlivým vztahem ke svému okolí. Zaměření průmyslu vychází z analyzování výroby, jež by byla po železnici přepravována. Posuzovalo se podle těchto faktorů: délka přepravní trasy, množství přepravy a její hmotnost, rychlost, druh výrobků, jednotkové náklady na přepravu či skladovatelnost výrobku. Tyto faktory mají zásadní vliv na volbu způsobu dopravy zboží. V některých případech je potřeba zvážit i snadnost a použitelnost dopravy, obzvláště při mezinárodní dopravě s uvažováním celních poplatků. Železniční doprava je rentabilní při přepravě velkých objemů na velké vzdálenosti a využívá se zejména pro meziměstskou a mezinárodní dopravu. Železniční přeprava není flexibilní, co se týče možností destinací, protože na rozdíl od automobilové dopravy je omezena vlastní železniční sítí, ale při velkých objemech přepravy je mnohem levnější než automobilová doprava. Výsledkem tohoto posuzování je potřeba výroby o velkých objemech s přepravováním na velké vzdálenosti. Jako nejefektivnější artikl se jeví přepravní kontejnery, které jsou symbolem globální přepravy.



*Obr. 1. Mapa Otice (zdroj: [www.nahlizenidokn.cz](http://www.nahlizenidokn.cz))*

Otice mají svou průmyslovou zónu na své jižní části. Avšak ta není dobře napojena ani na železnici, ani na silnici. Z tohoto místa bude také areál skvěle napojen na spojnici Opavy a Olomouce, silnici II/443. Vzhledem k Oticím se vhodný pozemek nachází v severozápadní části obce. Pozemek zajišťuje dostatek prostoru pro rozvětvenou železnici. Dobrou návaznost na silnici I/46. Na sever od vyznačeného území se v blízké budoucnosti začne rozšiřováním obchodní a průmyslové zóny na okraji Opavy. Dojte tedy ke zkoncentrování těchto zón na určitém území a nebude zapotřebí vytvářet více těchto smíšených oblastí.



*Obr. 2. Fotografie pozemku (zdroj: vlastní fotografie)*

Předlohou pro vypracování celého plánu areálu byly dvě se navzájem překrývající se rastrové sítě. První z nich vychází z plánované výstavby dle územního plánu v severovýchodní části Otice. Kopíruje ji a přenáší se ze severovýchodu až přes území celého plánovaného komplexu. Druhá síť vychází z rozměru samotných kontejnerů. Celý areál zahrnuje tovární halu, bioelektrárnu, skladištní plochy, vlastní cirkulační komunikaci, administrativní budovu a budovu pro stravování a bydlení. V rámci areálu bioelektrárně náleží vlastní vjezd ze severu vzhledem k elektrárně, vlastní okružní komunikace a skladiště paliva na jihu. Přes nově navrženou veřejnou komunikaci se areál propojí s ulicemi Hlavní a Otická.

Vytvořením tohoto komplexu, vznikl pro město velice důležitý bod. A tak se muselo zajistit dobré propojení mezi městem a komplexem, jež bylo navíc přetnuto železnicí. Řešilo se to pomocí nových silnic s přejezdem, nového chodníku vedoucí po severní straně tratě, přesunu železničního nádraží i prodloužení stezky Hvozdnice až k novému nádraží. Ale stejně tak jak musí být propojena, musí být zároveň oddělena hygienickými vegetačními pásy.

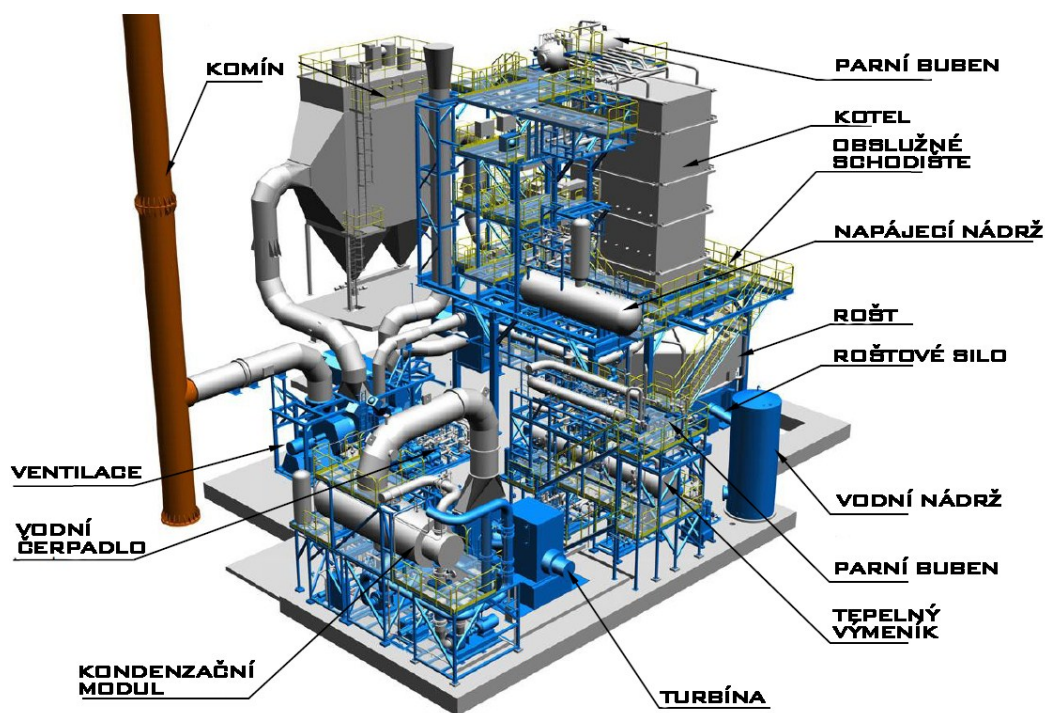
Nově vysazená vegetace hraje důležitou úlohu v tomto projektu. Vytvořením tohoto areálu (k němuž je přemístěno nové železniční nádraží a přejezd) vzniká na plánu tohoto města nové velice důležité místo, které bude mnoho ze zdejších obyvatel denně navštěvovat. Se severní části, tohoto železnicí na dvě poloviny rozděleného města, sousedí nově plánovaný areál s prostorem místního dřevozpracujícího podniku. Nehrozí tak závažné ohrožení rodinné zástavby před hlukem a skutečností, že by někteří obyvatelé Otice ze zahrady měli výhled na tovární budovu. Ale i tak budou oba prostory odděleny 30 širokým pásmem zeleně. Zároveň se mezi průmyslovou a obytnou zónou nachází ještě zóna s administrativní budovou a závodní jídelnou, která tvoří taky zklidňující pásmo. V jižní části toto nárazové pásmo není, proto se zvolilo širší ochranné hygienické pásmo, které je středem rozděleno do dvou větví dětským hřištěm a stezkou spojující železniční stanici a začátek chráněné oblasti. Dojde tedy k protáhnutí konce stezky chráněné oblasti až přímo k nádraží a zároveň vznikne účinná ochranná bariéra mezi obyvateli žijícími v zástavbě rodinných domů a továrním komplexem.

V současné době není kolejiště dimenzováno na tak velkou dopravní zátěž, kterou by vyžadoval tento areál. Z tohoto důvodu bude zapotřebí zrekonstruovat železniční úsek mezi Opavou-Východ a Oticemi.

Výsledkem byl racionalistický, liniově uspořádaný, funkční prostor, který bude přínosem pro danou oblast.

## **2.2 Technologie**

Navržená elektrárna má mít výkon 2,5MW a má zásobovat elektrickou a tepelnou energií celý průmyslový areál. Tato kogenerační jednotka má efektivně využívat odpadní dřevní hmotu. V roce 2012 vstoupil v platnost zákon, nařizující novým elektroenergetickým zařízením být kogenerační, navíc při současných podmínkách není ekonomicky výhodné se zaměřovat na výrobu pouze jedné formy energie. Kotel navržen s předpokládanou účinností kolem 85%. Přebytky energií budou odváděny do distribuční sítě (aktuální výkupní cena energie dle ERU 4580kč). Zařízení bude spalovat dřevní štěpku přiváženou z blízkého dřevozpracujícího podniku. Předpokládaný rozsah vyrobené tepelné energie 0-5MW/h a rozsah elektrické energie 2-2,5MW/h. Výhody těchto elektráren spočívají v obnovitelnosti jejich zdrojů při velmi nízkých emisích, zároveň velká nevýhoda je velký objem spotřebovaného paliva, se kterými jsou spojené velké náklady na dopravu, obecně platí ekonomická výhodnost dopravy paliva do 50km. Právě logistická návaznost je velmi důležitá, protože rovnoměrné zásobování palivem je pro správný chod elektrárny rozhodující. Tento projekt počítá s plánovaným odběrem paliva ze dřevozpracujícího podniku v Mladecku (vzdálenost 11km). Provoz zařízení budou zajišťovat 4 specializovaní pracovníci.

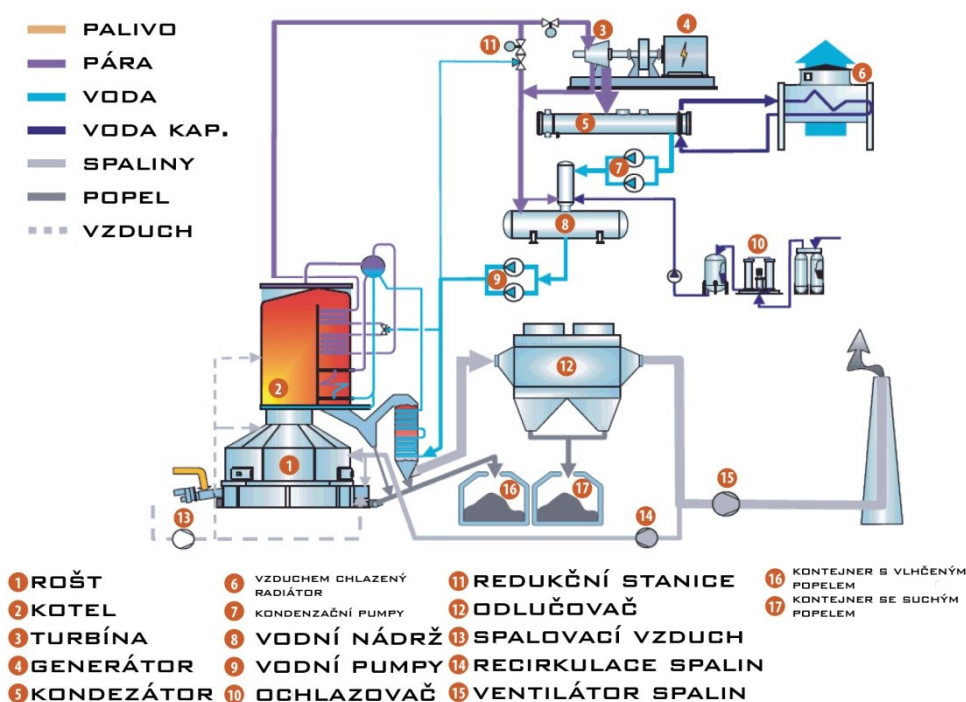


Obr. 3. Schematický obr. obdobného zařízení (zdroj: [www.mwpower.fi](http://www.mwpower.fi))

Přeměna paliva na energii funguje následujícím způsobem: Palivo je po železnici přivezeno k nádraží. Objem paliva je zvážen a pásovým přepravníkem poslán do skladovacího prostoru o objemu 4000 m<sup>3</sup>, tj. přibližná týdenní spotřeba paliva s rezervou při maximálním výkonu. Skladovací prostory jsou zastřešeny. Běžná výhřevnost štěrky při 40% vlhkosti dosahuje hodnoty přibližně 10,1 MJ/kg. Nižší vlhkost a zároveň vyšší výhřevnost štěrky, ke kterému by mohl být přizpůsobený provoz je vlhkost 10% s výhřevností 16,4 MJ/kg. To však vyžaduje složitější a delší způsob přípravy schnutí, který by nebyl výhodný pro dané zařízení. Štěpka bude tzv. hnědá, tudíž s příměsí kůry, jež je pro spalování nejvhodnější. Ze skladovacího prostoru putuje palivo šnekovým dopravníkem k vlastnímu kotelnímu šnekovému dopravníku, který ho posílá přímo doprostřed kotle. Při maximálním výkonu je spotřeba paliva 4,5t/h. S předpokládanou roční spotřebou 35 000 tun paliva. V celém zařízení kde se vyskytuje vodní pára a horký vzduch je hluboký podtlak, blízkému se vakuu. V kotli spálením paliva vznikne horký vzduch, který zahřívá trubní vedení s vodou. Z vody se stane pára, která roztáčí vrtule turbíny při teplotách 480-550°C a tlaku 12 - 14 MPa. Tímto pohybem vzniká přeměna na elektrickou energii. Tato kondenzační turbína má maximální výkon 2,5MW. Z turbíny je pára vedena do kondenzátoru, kde se plynné skupenství vody přemění na tekutý stav. Voda



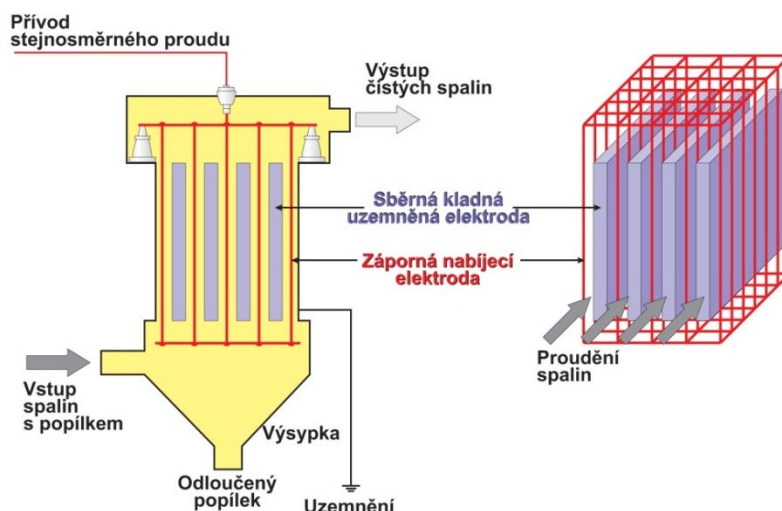
se ochlazuje vzduchem v chladicích radiátorech za pomoci vzduchu. Zde zároveň dochází k ohřívání vody pro vytápění. Ochlazená voda putuje opět do kotle. Vyrobené elektřině se bude v blokové trafostanici zvyšovat napětí, aby se elektřina mohla vést do sítě. Bloková trafostanice bude mít vlastní transformační vývod pro čerpání elektřiny pro chod elektrárny. Zároveň bude moci přes trafostanici obráceně čerpat elektřinu ze sítě, například při provozních přestávkách, kdy se musí provoz elektrárny přerušit a znovu nahodit. Energetické zařízení elektrárny bude umístěno v zapouzdřené rozvodně SF6. Do výrobní haly bude vedena elektřina přes transformaci 22/6/0,4. Do sítě VN bude vedena přes DTS stanici. Vedení povede v zemi v hloubce 1,5m v trubce DN110.



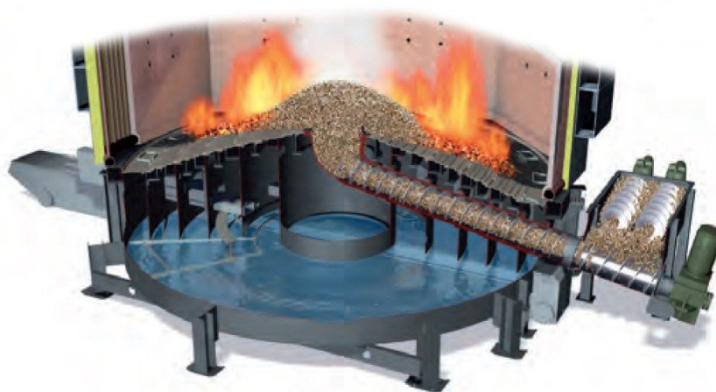
Obr. 4. Schématický obr. chodu zařízení (zdroj: [www.mwpower.fi](http://www.mwpower.fi) )

Látky odpadní opouštějí elektrárnu tímto způsobem: Popel vzniklý spalováním v kotli padá z roštu do vody, odkud se popel filtruje a vypouští do kontejneru. Částičky putující s ohřátým vzduchem jsou vedeny přes elektrostatický odlučovač (viz. Obr. 5.) který zachytí více než 99% částíček. Zachycené částičky jsou odvedeny do druhého suchého kontejneru pro popílek. Za daných podmínek by mohl být použit i odlučovač s plátěnými filtry. Dále je ohřátý vzduch se zbytkem částic veden do kouřového ventilátoru, který udržuje v podtrubí podtlak. Odtud putuje vše do komína.





Obr. 5. Princip EPS (zdroj: [www.cez.cz](http://www.cez.cz))



Obr. 6. Kotel (zdroj: [www.mwpower.fi](http://www.mwpower.fi))

Komín VT 1 je zhotoven z ocelové trubky, která je na spodní straně opatřena kotevní patkou kruhového průřezu. Konstrukce má na vnější straně osazen speciální stupadlový žebřík s ochranou proti pádu obsluhy po celé výšce výstupu na komín. Povrch ocelové trubky je opatřen základním antikoročním nátěrem s vysokým podílem Zn a tlakovým nástřikem v požadované barvě RAL 7035. Uvnitř tohoto nosného dřívku je veden jeden komínový průduch sestavený z dílů RS 3100. Vložka je v celé výšce zaizolována minerální plstí dle návrhu. Kouřovod je sestaven z komínových prvků RS 3100. Komínový systém RS 3100 je moderní stavebnicový systém pro stavbu třívrstevných komínů a kouřovodů. Tato vložka je obalena minerální vatou tloušťky 40 mm. Vnější plášť je vyroben z nerezového materiálu tl. 0,5 mm se zrcadlově lesklým povrchem a je rovněž

podélně svařen. Konstrukce jednotlivých dílů je navržena tak, aby nosným prvkem dílů byl vnější plášť. Vnitřní komínová vložka je tak namáhána pouze tepelně a nepřenáší žádné statické ani dynamické zatížení. Řešení zajišťuje délkovou dilataci jednotlivých dílů na maximálně jednom metru komínu. Dilatace jsou proto velice malé a nezpůsobují poškození izolační vrstvy. Vlastní sestavování komínových prvků spočívá v zasunutí jednoho dílu do hrdla v dílu druhém. Proti samovolnému rozebrání se díly zajistí sponou kolem celého obvodu spoje.



*Obr. 7. Referenční stavba elektrárny na biomasu Čáslav-výkon  
5,5MW(zdroj:www.google.com)*

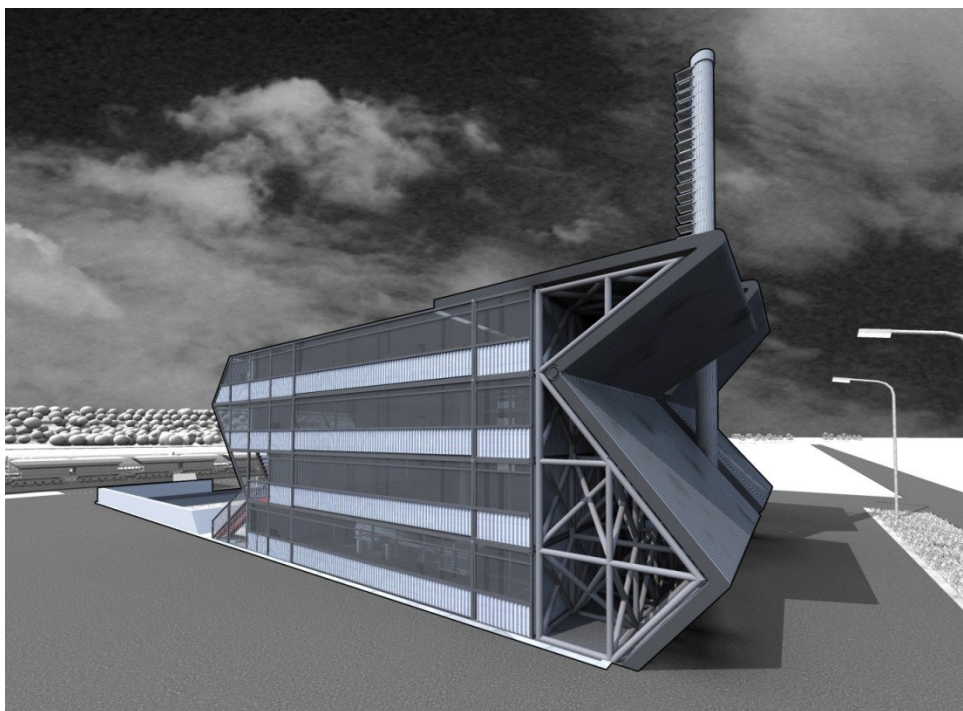
## **2.3 Architektura**

Architektonický výraz této stavby má reprezentativní tvář a je výrazným objektem v kontextu celého areálu. Zároveň se však snaží být v symbióze s danou lokalitou. Elektrárna má svou vizuální podobou demonstrovat možnosti využití kontejnerů v praxi, proto byl vybrán jako základní stavební prvek. Kontejner je pojatý jako symbol nejenom globalizace dnešní společnosti, ale i zároveň průmyslu. Proto bylo důležité zachovat jeho ryzí podobu. To je kvádrové těleso s rámem a trapézovým plechem, to se mělo projevit jak v půdorysném uspořádání, tak na fasádě. Z tohoto důvodu se zvolilo zateplení z interiéru. Elektrárna funguje jako referenční stavba, jako živý a fungující reklamní poutač. Z tohoto

důvodu se hledal způsob jak vnést do tak běžného tvaru, charakteristického právě svou konvenčností a sériovostí, nějaký impuls. Pokud se podíváme na běžný kontejner, působí dosti staticky. Dojmem pevně umístěného tělesa v prostoru. Proto se chtělo zamyslet nad tím, jak udržet tvary vycházející z daného rastru a zároveň jim namísto statického výrazu přiřknout výraz dynamický. Tohoto dojmu bylo docíleno jak hmotou elektrárny (dozorna a jeho schodiště), tak hlavně hmotou zařízení, které elektrárna potřebuje. S tím, že tvar hmoty ctí funkci zařízení. Dynamičnost není však jen projev distance od statického výrazu fádniho kvádrů, má také symbolizovat také původní zadání na revitalizaci železničního koridoru mezi železničními stanicemi Svobodné Heřmanice – Opava východ. Symbolizuje lokomotivu, která opět brázdí mikroregion Hvozdnice. A tak z novu přináší oživení tohoto pomalu skomírajícího kraje.

Dispozice vychází z modulární sítě, kterou vytváří uložené námořní kontejnery o rozměrech 12,19 x 2,896 x 2,438m. V současné době se v praxi často setkáme s kontejnerovými stavbami, jsou však navrhovány na úplně odlišné způsoby zatížení. Proto byl zvolen kontejner námořní, který dokáže přenést mnohem větší zatížení. V 1.NP jsou umístěny kontejnery o poloviční délce 6,096 x 2,896 x 2,438m z důvodu zesílení konstrukce. Výška elektrárna v nejvyšším bodě je 14, 4 m a komínu je 25m. Z důvodu snížení konstrukce bylo zapotřebí kotelní rošt zapustit pod úroveň terénu.

Elektrárna se skládá ze dvou hlavních otevřených prostorů, které procházejí přes všechna patra a jsou přístupné z ochozů, jež kontejnery vytvoří. Vertikální komunikace je opatřena schodišti v každé hale a nákladním výtahem ve východní hale. Oba prostory mají plošnou výměru 234m<sup>2</sup>. V západní hale je umístěn kotel, vodní nádrž a v posledním patře parní buben. Ve východní je turbína, kondenzátory, ventilátory a ostatní zařízení elektrárny. Východní hala, západní hala i dozorna jsou opatřeny jedním vchodem. V 1.NP jsou umístěna hygienická zařízení po zaměstnance a dílna. Ve 3.NP je dozorna s kuchyňským koutem a WC. Ve 4.NP je kontrolní centrum. V 5.NP je výlez na střeche.



*Obr. 8. Perspektiva ze severovýchodu (zdroj: vlastní tvorba)*

## **Textová část projektové dokumentace**

( dle vyhlášky 499/2006Sb.)

### **A. Průvodní zpráva**

#### **a) Identifikační údaje**

Název stavby: Bioelektrárna Otice

Druh stavby: Novostavba

Místo stavby: Otice, parc. číslo: 1149/21, 1149/22 k.ú. Opava

Okres: Opava

Stavební úřad: Opava

Katastrální území: Slavkov, parc. č. 1149/21, 1149/22

Katastrální úřad: Opava

Kraj: Moravskoslezský

Zadavatel: FAST VŠB –TU Ostrava

Ludvíka Podéště 1875/17

700 32 Ostrava-Poruba

Zpracovatel: Milan Čáp, VB4AST03

Vedoucí práce: Ing. arch. Aleš Student

Datum odevzdání: 30. 4 .2012

**b) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích**

Stavba S0 01 bude na parcele č. 1149/21, 1149/22 k.ú. Opava. Parcely mají v současné době charakter orné půdy. Na pozemku se nenachází žádná stavby ani dřeviny. Pozemek je na rovinný. Pro výškové zarovnání terénu pro celý areál, bude zemina ve výšce 268m.n.m (Bpv).

Zastavěná plocha: 728m<sup>2</sup>

Zpevněná plocha: 10 880m<sup>2</sup> (zpevněná plocha celého areálu)

**c) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu**

Provedena byla pouze opakovaná osobní návštěva jak na dané lokalitě, tak na celém řešeném území při řešení urbanistické studie. Během těchto prohlídek byla pořízena potřebná fotodokumentace.

**d) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů**

Navrhovaný objekt není v rozporu s požadavky dotčených orgánů.

**e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Navržené řešení plně vyhovuje obecným požadavkům na výstavbu. Dokumentace je zpracována v souladu s vyhláškou č.499/2006 Sb. pro dokumentaci staveb. Stavební práce budou provedeny podle stanovených technologických postupů a dle platných ČSN.

**f) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104. odst. 1 stavebního zákona**

Není součástí projektu bakalářské práce.

**g) Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území**

Stavba je podmíněna výstavbou nové komunikace mezi ulicemi Hlavní a Otická a vnitropodnikové komunikace. Dokončení železniční vlečky, skladovacích prostor a překladiště. Před uvedením do provozu je zapotřebí dokončit stavbu inženýrských sítí. Přípojek vody, elektřiny a kanalizace. Vegetačních úprav okolí. Přemístění stávajícího vedení VN pod zem.

**h) Předpokládaná lhůta výstavby včetně postupu výstavby**

Lhůta výstavby bude vycházet z navrženého časového plánu výstavby. Předpokládaná doba výstavby je 9 měsíců.

**i) Statistické údaje o orientační hodnotě stavby bytové, nebytové, na ochranu životního prostředí a ostatní v tis. Kč, dále údaje o podlahové ploše budovy bytové či nebytové v m<sup>2</sup>, a o počtu bytů v budovách bytových a nebytových**

Počet podlaží: 5.NP

Zastavěná plocha: 728 m<sup>2</sup>

Užitná plocha: 1 550 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 6 990 m<sup>3</sup>

**Orientační cena stavby:**

Odhadovaná cena stavby: 103 000 000 Kč

(bez skladovacích prostor, zařízení a prostor pro vykládání paliva)

Odhadovaná cena zařízení: 85 000 000 Kč

(bez rozvodny)

Odhadovaná cena komínu: 2 000 000 Kč

Celkem: 190 000 000 Kč

## **B. Souhrnná technická zpráva**

### **1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení**

#### **a) Zhodnocení staveniště**

Pozemek se nachází na katastrálním území obce Slavkov, avšak v přímé návaznosti na obec Otice. Stavba leží na parcele č. 1149/21 a 1149/22. Objekt bude z nově navržené komunikace napojený na ulice Hlavní a Otická. Silniční komunikace bude připojena vzhledem k poloze elektrárny ze severu. Z jihu bude napojena na železniční koridor Svobodné Heřmanice-Opava Východ, které bude do elektrárny přiváženo palivo. Po terénních úpravách bude výšková úroveň celého areálu ve výšce 268m.n.m (Bpv).

#### **b) Urbanistické a architektonické řešení stavby**

Umístění stavby vychází z rastrového rozložení území. Tento rastr vznikl slinutím rozložení výstavby v severní části Otice a rastru vycházejícího z rozměru kontejneru. Objekt byl navržen s důrazem na omezení výšky budovy. Objekt je pětipodlažní. Prostor budovy tvoří dvě haly, které procházejí přes všechna patra budovy. V 1.NP se nachází dílna, šatna a hygienické zařízení pro zaměstnance. V 2.NP se nachází obsluhovací ochozy. V 3.NP se nachází dozorna, kuchyňka a WC. V 4.NP kontrolní centrum. V 5.NP výlez na střechnu východní haly. Celková výška objektu je 14,40 m. Výška komínu 25m.

#### **c) Stavebně – technické řešení objektu**

##### **Zemní práce**

Zemní práce budou provedeny dle ČSN 73 3050. Před zahájením stavby se provede skrývka ornice tl.250mm. Provede se vytyčení obrysu stavební jámy podle situačního výkresu. Maximální hloubka plošného základu je 2,5m. Stavební jáma bude zajištěna proti sesunu záporovým pažením. Pod základem komínu budou provedeny skupinové piloty.

##### **Základy**

Založení objekty tvoří síť základových patek z betonu C20/25 rozmístěných podle modulu kontejnerů. Chladicí zařízení je založeno ŽB roštem. Komín má vlastní základ podepřený o piloty. Do tohoto základu zabetonovány kotevní šrouby pro přidělání kotevní patky komínu. Podlaha východní haly je tvořena ŽB deskou. Pod turbínou je vlastní oddělený základ. Dynamické zatížení do základu bude přenášeno přes pružinové izolanty. Západní je



založena 1,2m do země, z důvodu uložení kotelního roštu. To umožnilo snížit výšku budovy.

### **Svislé nosné konstrukce**

Konstrukce celé budovy je vystavěna z přepravních kontejnerů o rozměrech 12,190 x 2,438 x 2,896m. Kontejnery jsou tvořeny ocelovou kotrrou ve tvaru kvádrů. Nárožní sloupy jsou tenkostěnné profily L 229x245mm (specifikace-výkres 1.NP). Postranní stěny jsou tvořeny trapézovým plechem o délce vlny 278mm a tloušťkou 36mm. Přední část je opatřena dveřmi a zadní část je tvořena trapézovým plechem o délce vlny 250mm a tloušťkou 48mm.

### **Obvodový střešní plášť**

Obvodový plášť bude tvořen původním trapézovým plechem se zateplením zevnitř. Z vnitřní strany bude jednoduše zaklopen sádrokartonovou deskou Rigips.

### **Příčky**

Příčky nenosné jsou sádrokartonové tl.125mm. Jednoduchý záklop Rigips tl.12,5mm na profily Rigips.

### **Tepelné izolace**

Obvodový plášť bude zateplen TI Orsil Uni tl.120mm. Střecha zateplena Orsil Uni tl.140mm. Podlahy budou zajištěny tepelnou izolací Isover EPS 100 S v celkové tl.140mm. Z důvodu ochrany před tepelnými mosty budou oplášťeny U profily, které jsou spojeny s fasádou do vzdálenosti 1m dovnitř stavby tepelnou izolací Orstech LSP H TL.100mm. U dodatečných ztužujících prvků pro uložení schodiště v západní hale bude jako ochrana před nebezpečím tepelných mostů zvolena Izokorb KST. Základy jsou opatřeny TI EPS PERIMETR tl.50mm. Dopravník bude opatřen tepelnou technickou izolací Orstech LSP H TL.100mm

### **Hydroizolace**

V podlahách hal budou hydroizolační modifikované SBS pásy s nosnou vložkou ze skelné tkaniny. V podlaze kontejneru jen mezi betonovou mazaninou a EPS tepelnou izolací PE fólie. Pronikání vlhkosti do TI u pláště elektrárny a u pohledu je zabráněno parotěsnou zábranou Jutafold.

### **Zastřešení**

Původní profilovaný plech musí být odřezán, znovu navařen ve spádu 1° a svahován do žlabu. Pouze nad otevřeným prostorem haly je sekundární střecha o sklonu 2°. Konstrukce střechy tvoří svařené IPE profily uložené na sloupech z tenkostěnných profilů Jäkl (JÄKL sloupy nahrazují vyřezaný trapézový plech z kontejnerů). Dešťová voda je z každého kontejneru odváděna zvlášť. Kontejnery odvádějící vodu ze sekundární střechy jsou opatřeny dvěma odtoky.

### **Podlahy**

Konstrukce podlahy vychází z původní konstrukce kontejneru. Konstrukci tvoří rošt z U profilů 100. Skladby podlah jsou obsaženy ve výkresové části.

### **Výplně otvorů**

Výplně otvorů v prostorech s trvalou obsluhou (dozorna) jsou navrženy dle normy pro denní osvětlení ČSN 73 0580. Osvětlení pochůzkových pracovišť dle ČSN 73 0580. Okenní otvory a dveře budou provedeny podle potřebné velikosti firmou VEKRA, budou hliníkové a budou se osazovat do hliníkových profilů, které se budou vkládat do míst po vyřezaných otvorech v trapézovém plechu. Hloubka profilu 70mm. Profily mají součinitel prostupu tepla  $U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Odstín povrchové úpravy lak šedá odstín RAL 7035. Předpokládaná skladba skel: 6-16-6, 4-16-4.

Hlavní vstupní dveře budou na místech původních kontejnerových vrat a budou kopírovat svým vzhledem původní vrata jen menších rozměrů z důvodu snadnější manipulace. Interiérové dveře budou vycházet ze stejného předpokladu. Okenní plocha není důležitá jen z důvodu dostatečného osvětlení. V prostoru jižní haly se nachází mnoho zařízení a trubního vedení, jež je pod vysokým tlakem, proto jsou okna důležitá z důvodu uvolnění možné tlakové vlny z případného výbuchu.

### **Schodiště**

Vnitřní i venkovní schodiště je řešeno ocelovými schodnicemi a ocelovými nášlapy z roštových stupnic. Zábradlí budou na obou stranách. Zábradlí budou tvořit stojky kolmé na schodnici. Výplň zábradlí tvoří pletivo.

### **Výtahy**

Ve východní hale bude umístěn hydraulický výtah Elex se strojovnou ve spodní části výtahové šachty.

### **Úpravy povrchů**

Nosné ocelové nezakryté konstrukce v prostoru haly č.2 budou ošetřeny protipožárním nástřikem Terfix P.

## **2. Mechanická odolnost a stabilita**

Konstrukce stavby musí být navržena statickým výpočtem tak, aby nedocházelo:

- a) Zřícení stavby nebo její části.
- b) Větší stupeň nepřípustného přetvoření.
- c) Poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce.
- d) Poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

## **3. Požární bezpečnost**

Prostor kotelny bude navržen jako samostatný požární úsek, sousední požární úsek se považuje za nechráněnou únikovou cestu při splnění podmínek uvedených v ČSN 73 0802. Z nehořlavých hmot (A) musí být navrženy všechny konstrukce a povrchové úpravy, kromě povrchových vrstev podlah ve vlastním prostoru kotelny a zdvojených podlah, které mohou být z nesnadno hořlavých hmot (B). Veškeré nosné ocelové konstrukce nezakryté jsou opatřeny nástřikem Terfix P, potřebná tloušťka nástřiku bude předmětem posudku požárního technika.

Trubní vedení v kotelně má ochranný ocelový plášť (třída A) tl. 0,8mm, aby odolal účinkům působení teploty 500°C a nepoškodil se. Splňuje tak podmínky pro prostup požárně dělícími úseky. Mezera mezi ochranným pláštěm a požárně dělící konstrukcí musí být utěsněna podle ČSN 73 0840. Ochranné pláště budou opatřeny odklopnými kryty pro kontrolu provozu. Z požárně bezpečnostních důvodů musí být objekt opatřen venkovním a vnitřním manuálním vypínacím zařízením pro šnekový dopravník.

V prostoru kotelny bude požárně bezpečnostní zařízení s automatickým uzavíráním požárního úseku. Instalace ohlašovacího a světelného zařízení. Instalace požárního značení. Hašení rozvodem s inertními plyny dle návrhu požárního specialisty. V okolí stavby je dodržen 20m ochranný pás pro případný zásah HZS.

Přístup na střechu zajišťuje požární a únikový žebřík svislý s ochranným košem (průlez 700x750mm).

Popel z kotle a popel z elektrostatického odlučovače se skladuje v popelnících. Bude odvážen 3 krát týdně. Při spalování dřevní štěpky vzniká oproti klasickým pevným palivům několika násobně menší množství odpadu. Popel z dřevní štěpky bude využíván jako hnojivo pro Zemědělské družstvo Otice.

Stavba je řešena tak, aby splňovala následující požadavky:

- a) Zachování nosnosti a stability konstrukce po určitou dobu
- b) Omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě
- c) Omezení šíření požáru na sousední stavbu
- d) Umožnění evakuace osob a zvířat
- e) Umožnění bezpečného zásahu jednotek požární ochrany

#### **4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí**

Bioelektrárna bude splňovat emisní limity stanovené NV č. 352/2002 Sb.

Předpokládané množství emisí a imisí z provozu elektrárny nebudou překračovat povolené limity. Bilance CO<sub>2</sub> je vyrovnaná. Při spalování biomasy vzniká zanedbatelné množství síry a SO<sub>2</sub>. Podroštový popel bude využíván v zemědělství jako hnojivo.

#### **5. Bezpečnost při užívání**

Místa s možností pádu z výšek je navrženo zábradlí dle ČSN 74 3305 - Ochranná zábradlí. Zaměstnanci budou proškolení pracovníci s potřebným vzděláním, průkazy a licencemi.

Ve všech prostorách pracoviště musí být zajištěna výměna vzduchu větráním, i když v nich nejsou umístěny zdroje škodlivin dle ČSN 73 5120 - Objekty kotelen o výkonu 3,5 MW a větším. Velikost otvorů pro přívod vzduchu se stanoví výpočtem. Množství vyměňovaného vzduchu se určuje podle vznikajících škodlivin a podle tepelné zátěže, nejméně však 30m<sup>3</sup>/h vzduch.

## **6. Ochrana proti hluku**

Zdroji hluku provozu bioelektrárny budou tato zařízení: čerpadla, kondenzační turbína, vzduchotechnická zařízení, doprava paliva. Hladina hluku v okolním prostředí bude splňovat limity dané nařízením vlády č.148/2006 Sb. o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Nejbližší obytná zástavba ve vzdálenosti 250m. Mezi obytnou zástavbou a elektrárnou bude ochranný vegetační pás zeleně pro odstínění vznikajícího hluku. [1]

Turbína bude opatřena akustickou kabinou proti šíření produkovaného zvuku, založení stavby bude provedeno s ohledem na vznikající dynamická zatížení.

Návrh stavby vyhovuje požadavku ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků.

## **7. Úspora energie a ochrana tepla**

Budova je řešena zateplením z interiéru. Detaily konstrukcí jsou navrženy tak, aby nevznikaly tepelné mosty. Objekt je navržen dle ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov za účelem dostatečného zateplení a ochranou před vzniklými tepelnými ztrátami a zisky.

## **8. Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace**

Do zařízení budovy bude omezený přístup. Z tohoto důvodu není zapotřebí zřizovat bezbariérový přístup.

## **9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí**

Nepředpokládá se žádné ohrožení škodlivými vlivy.

## **10. Ochrana obyvatelstva**

Vytvoření tohoto komplexu vyžaduje návrh hygienického vegetačního pásu. Tento vegetační pás přímo navazuje na nedaleké zalesněné území. Hluk vzniklý výrobou je součástí řešení projektu výrobní haly.

Možná rizika havárií jsou spojena s rizikem vzniku požáru. Je nezbytné dodržovat veškerá technická zařízení v odpovídajícím technickém stavu a zamezit tak vzniku požáru. Všichni pracovníci budou pravidelně proškoleni, aby byla omezena možnost vzniku požáru, kvůli selhání lidského faktoru. Požár lze považovat za nejvýznamnější riziko spojené s přímým ohrožením okolí. Při požáru může dojít ke vzniku toxických produktů spalování a k ohrožení životního prostředí a zdraví obyvatel i mimo objekt. Minimalizace možností vzniku požáru bude řešena standartními protipožárními opatřeními. Stavebně-technické řešení objektu zajistí ochranu životního prostředí při běžných nehodách a haváriích. Objekt bude vybaven souborem pomůcek a materiálů k řešení havarijních situací. Součástí ochrany před možnými následky havárií bude vypracován havarijní plán z hlediska ochrany vod před únikem závadných látek podle zákona o vodách a vyhlášky č.450/2005 Sb. [1]

## **11. Inženýrské stavby (objekt)**

V současné době se na daném území nenachází potřebné inženýrské sítě, z toho důvodu je nutná jejich výstavba. (viz příloha C 01)

### **a) Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod**

V areálu bude navržen kanalizační řád, který povede přes celý areál až k ulici Otická. Vytvoří se tak možnost budoucího možného připojení, při dalším rozvoji průmyslové zóny. Objekt bude napojen na kanalizační řád přípojkou DN 200.

### **b) Zásobování vodou**

Zásobování vodou bude napojeno na nově navržený vodovodní řád, který povede přes celý areál až k ulici Otická. Vytvoří se tak možnost budoucího možného připojení, při dalším rozvoji průmyslové zóny.

Pro všechny vodovodní a kanalizační řady do průměru 500 mm včetně budou dodržena ochranná pásma 1,5 m na obě strany od líce potrubí. V místech souběhu se zařízením SmVaK respektovat odstupovou vzdálenost 1,5 m od okrajů potrubí oboustranně. V místech křížení respektovat ČSN 73 6005.

#### **c) Zásobování energiemi**

Elektrárna bude mít vlastní zdroj energií, vyrobená energie bude přes blokovou trafostanici transformovaná na užité napětí 0,4kV. Zároveň může transformovat energii ze sítě pro vlastní spotřebu.

Areál bude zásobován ze své vlastní produkce elektrické energie bioelektrárny. A přebytek elektrické energie bude dodáván do distribuční sítě ČEZ přes předávací stanici (DTS transformační stanici) 22-0,4kV. Energie do výrobní haly půjde přes transformační stanici 22/6/0,4kV. Výrobní hala bude mít vlastní hlavní rozvodnu napětí. Před výrobní halou bude umístěn snižovací transformátor z důvodu energetických ztrát. Vedení povede v zemi, v potrubí DN 110 v hloubce 1,5m.

V roce 2011 vešel v platnost zákon nařizující povinnost vybavení zařízení na výrobu tepla pro všechny zařízení na spalování biomasy. A proto areál bude zásobován teplem z vlastních zdrojů.

#### **d) Zásobování plynem**

Nepředpokládá se.

#### **e) Řešení dopravy**

Nově navržená veřejná komunikace propojí areál z jihu k ulici Holčovická. Na východě bude napojena k silnici č.443 (ulici Hlavní). Na západě bude napojena k silnici č. 461 (ulice Otická). Obě tyto silnice zajišťují návaznosti na silnici II/46 (ulice Olomoucká). Velmi výhodná poloha z logistického hlediska bude také dobře přístupná na jižní opavský obchvat. Návrh komunikací bude splňovat požadavky ČSN 73 6110.

Doprava v klidu pro potřeby zaměstnanců je zajištěna 5 parkovacími stání.

Elektrárna bude napojena větvenou železniční stanicí z mateřské železnice (1435mm) mezi Opavou-Východ a Svobodnými Heřmanicemi. Odstavné železniční plochy budou mít 3 větve od délce přibližně 550m. Předběžný návrh počítá s osovými vzdálenostmi 4m, úhel odklonu od mateřské železnice  $9,5^\circ$  při návrhové rychlosti 30km/h.

**f) Povrchové úpravy okolí stavby, včetně vegetačních úprav**

Povrchové úpravy budou v okolí stavby z betonu a asfaltu. Vegetační úpravy viz řešení 2.2.



## **C. SITUACE STAVBY**

**C 01. Koordinační situace** – viz seznam příloh

**C 02. Zastavovací situace** – viz seznam příloh

## **E. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY**

### **a) Informace o rozsahu a stavu staveniště**

Stavba S0 01 bude na parcele č. 1149/21, 1149/22 k.ú. Opava. Parcely mají v současné době charakter orné půdy. Na pozemku se nenachází žádná stavby ani dřeviny. Pozemek je na rovinný. Pro výškové zarovnání terénu pro celý areál, bude zemina ve výšce 268m.n.m (Bpv).

Zastavěná plocha: 728m<sup>2</sup>

Zpevněná plocha: 10 880m<sup>2</sup> (zpevněná plocha celého areálu)

### **b) Významné sítě technické infrastruktury**

Budova je napojena na železniční koridor Svobodné Heřmanice – Opava východ (traťový úsek č.314).

### **c) Napojení staveniště na zdroje vody , elektřiny a odvodnění staveniště**

Na daném staveništi bude umístěn rozvaděč pro vedení elektrické energie. Objekt bude napojen na přípojku veřejného vodovodu, kanalizace a elektřiny.

### **d) Úpravy z hlediska ochrany třetích osob**

Pracovníci budou seznámeni s bezpečnostními předpisy BOZP před zahájením práce na staveništi. Také budou poučeni o provádění první pomoci a budou obeznámeni o používání ochranných pomůcek. Staveniště bude opatřeno oplocením a bezpečnostními značkami po celou dobu výstavby. Také budou použity tabule o nepovoleném vstupu cizím osobám na staveniště.

### **e) Ochrana veřejných zájmů, uspořádání staveniště**

Uspořádání staveniště bude provedeno dle normy.

#### **f) Řešení zařízení staveniště**

Na parcele budou řešeny i dočasné objekty, a to např. mini buňky pro pracovníky, chemické WC a sociální zařízení. Z důvodu velkého množství, klempířských detailů bude zřízena vlastní klempířská dílna. Také bude plocha využívána pro jednotlivé skladování materiálů, které budou použity na staveništi. Při dokončení celé výstavby, tyto objekty budou odstraněny a odvezeny ze staveniště.

#### **g) Popis staveb staveniště vyžadující ohlášení**

Objekty, které budou na stavbě dočasné, nemusí být ohlášeny pro stavební povolení. Jak už bylo zmíněno, tyto objekty budou odstraněny a odvezeny ze staveniště. Jedná se o mini buňky pro pracovníky, chemické WC a sociální zařízení.

#### **h) Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi**

Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci bude podkladem pro stanovení plánu bezpečnosti.

#### **i) Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě**

Zpracování plánu ochrany životního prostředí není předmětem této práce.

#### **j) Orientační lhůta výstavby**

Lhůta výstavby bude vycházet z navrženého časového plánu výstavby. Předpokládaná doba výstavby je 9 měsíců.

## F. DOKUMENTACE OBJEKTU

### Architektonické a stavební řešení

#### a) Účel objektu

Navržená stavba bioelektrárny slouží jako vlastní zdroj elektrické a tepelné energie průmyslového areálu zabývající se výrobou přepravních a obytných kontejnerů. Přebytečnou vyrobenou energii bude odvádět do distribuční sítě. Stavba se nachází v severozápadní části Otic.

#### b) Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Umístění stavby vychází z rastrového rozložení území. Tento rastr vznikl slinutím rozložení výstavby v severní části Otic a rastru vycházejícího z rozměru kontejneru. Objekt byl navržen s důrazem na omezení výšky budovy. Objekt je pětipodlažní. Prostor budovy tvoří dvě haly, které procházejí přes všechna patra budovy. V 1.NP se nachází dílna, šatna a hygienické zařízení pro zaměstnance. V 2.NP se nachází obsluhovací ochozy. V 3.NP se nachází dozorna, kuchyňka a WC. V 4.NP kontrolní centrum. V 5.NP výlez na střechu východní haly. Celková výška objektu je 14,40 m. Výška komínu 25m.

#### c) Kapacita, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a slunění

Počet podlaží:	5.NP
Zastavěná plocha:	728 m <sup>2</sup>
Užitná plocha:	1 550 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	6 990 m <sup>3</sup>

#### Orientační cena stavby:

Odhadovaná cena stavby:	103 000 000 Kč
-------------------------	----------------

(bez skladovacích prostor, zařízení a prostor pro vykládání paliva)

Odhadovaná cena zařízení: 85 000 000 Kč (bez rozvodny)

Odhadovaná cena komínu: 2 000 000 Kč

Celkem: 190 000 000 Kč

**d) Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve stavbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost**

Konstrukce stavby vychází ze stavebního dílu, tzn. námořní kontejner o rozměrech 12,19x2,438x2,896m. Prvek byl volen z požadavku investora.

**e) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů**

Budova je řešena zateplením z interiéru. Detaily konstrukcí jsou navrženy tak, aby nevznikaly tepelné mosty. Objekt je navržen dle ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov za účelem dostatečného zateplení a ochranou před vzniklými tepelnými ztrátami a zisky.

**f) Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu**

Nebyly provedeny žádné podrobné průzkumy, pouze prohlídka staveniště a fotodokumentace parcely a okolní zástavby.

**g) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků**

Zdroji hluku provozu bioelektrárny budou tato zařízení: čerpadla, kondenzační turbína, vzduchotechnická zařízení, doprava paliva. Hladina hluku v okolním prostředí bude splňovat limity dané nařízením vlády č.148/2006 Sb. o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Nejbližší obytná zástavba ve vzdálenosti 250m. Mezi obytnou zástavbou a elektrárnou bude ochranný vegetační pás zeleně pro odstínění vznikajícího hluku.

#### **h) Dopravní řešení**

Nově navržená veřejná komunikace propojí areál z jihu k ulici Holčovická. Na východě bude napojena k silnici č.443 (ulici Hlavní). Na západě bude napojena k silnici č. 461 (ulice Otická). Obě tyto silnice zajišťují návaznosti na silnici II/46 (ulice Olomoucká). Velmi výhodná poloha z logistického hlediska bude také dobře přístupná na jižní opavský obchvat. Návrh komunikací bude splňovat požadavky ČSN 73 6110. Doprava v klidu pro potřeby zaměstnanců je zajištěna 5 parkovacími stání.

#### **i) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová ochrana**

Stavba není ohrožena nepříznivými nebo mimořádnými vlivy okolí.

#### **j) Dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Projekt byl zpracován v souladu s platnými právními předpisy, které stanoví obecné požadavky na výstavbu a to zejména: - vyhl. č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavbě. Vyhláška stanoví základní požadavky na územně technické řešení stavby a účelové stavebně technické řešení staveb.

#### **k) Výkresová část**

##### **Seznam výkresové dokumentace**

C 01 - Koordinační situace	M 1 :200
C 02 - Zastavovací situace	M 1:500
F.01 – Základy	M 1:50
F.02 – PŮDORYS 1.NP	M 1:50
F.03 – Řez A-A‘	M 1:50

F.04 – Konstrukce střechy	M 1:50
F.05 – Pohled východní, pohled jižní	M 1:100
F.06 – Pohled západní, pohled severní	M 1:100
F.07 – Detail u atiky	M 1:10
F.08 – Detail styku podlahy kontejneru s betonovým základem	M 1:10
F.09 – Detail ostění	M 1:10
F.10 – Detail dilatační spára	M 1:5

## **Závěr**

Úkolem této bakalářské práce bylo vypracování projektové dokumentace stavby „Bioelektrárna Otice“. Hlavním cílem práce bylo navrhnout stavbu, která bude co nejlépe spojovat konstrukční řešení této stavby s funkčním provozem a návazností na technologii. Zároveň se však snaží zohledňovat myšlenkovitou a estetickou stránku této industriální stavby tak, aby byla ve všech ohledech v symbióze se svým okolím.

Stavba byla projektována v dle vyhl. č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb.



## **Seznam použité literatury:**

ČSN 73 1901 – Navrhování střech

ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost budov

ČSN 73 4210 - Provádění komínů a kouřovodů a připojování spotřebičů paliv

ČSN 73 0532 - Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků

ČSN 73 0823 - Požárně technické vlastnosti hmot. Stupeň hořlavosti stavebních hmot

ČSN 73 5120 - Objekty kotelen o výkonu 3,5 MW a větším.

ČSN 73 4201 - Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv

ČSN 73 4108 - Šatny, umývárny a záchody

ČSN 73 5105 - Výrobní průmyslové budovy

ČSN 73 0005 - Modulová koordinace rozměrů ve výstavbě. Základní ustanovení

ČSN 74 6210 - Kovová okna. Základní ustanovení

ČSN 74 3305 - Ochranná zábradlí

ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty

ČSN 73 0821 - Požární bezpečnost staveb. Požární odolnost stavebních konstrukcí

ČSN 74 3282 - Ocelové žebříky. Základní ustanovení

ČSN 12 7010 - Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení

ČSN 44 1315 - Tuhá paliva – Skladování

ČSN 01 8010 - Bezpečnostní barvy a značky. Všeobecná ustanovení

ČSN 01 8012 - Bezpečnostní značky a tabulky

ČSN 07 0710 - Provoz, obsluha a údržba parních a horkovodních kotlů

ČSN 73 0542 - Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov. Vlastnosti materiálů a konstrukcí.

ČSN 73 0580 - Denní osvětlení budov

ČSN 73 0823 - Požárně technické vlastnosti hmot

ČSN 73 3610 - Klempířské stavební práce

ČSN 73 1901 - Navrhování střech

ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov

ČSN 73 0035 - Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb

ČSN 73 6110 - Projektování místních komunikací

ČSN 73 6056 – Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel

ČSN 01 3420 – Výkresy pozemních staveb

### **Literatura:**

Neufert, F.: Navrhování staveb. Praha Consultinvest, Praha 1995

Vlček, M.: Praktická příručka technických požadavků na výstavbu, Praha 2006

Novotný J.: Cvičení z pozemního stavitelství IV., Praha 2007

Doseděl A. a kolektiv.: Čítanka výkresů ve stavebnictví, Sobotáles, Praha 2004

Červenka P.: Betonové konstrukce II., Sobotáles, Praha 1999

**Použité internetové zdroje:**

[www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

[www.casopisstavebnictvi.cz](http://www.casopisstavebnictvi.cz)

[www.archiweb.cz](http://www.archiweb.cz)

[www.gerb.com](http://www.gerb.com)

[www.roka-teplce.cz](http://www.roka-teplce.cz)

[www.mwpower.fi](http://www.mwpower.fi)

[www.less.cz](http://www.less.cz)

[www.mikroregionhvozdnice.cz](http://www.mikroregionhvozdnice.cz)

[www.nahlizenidokn.cz](http://www.nahlizenidokn.cz)

[www.cez.cz](http://www.cez.cz)

[www.steelmontok.cz](http://www.steelmontok.cz)

[www.kingspan.cz](http://www.kingspan.cz)

[www.kovotradegroup.cz](http://www.kovotradegroup.cz)

<http://stavitel.ihned.cz/>

[www.nazeleno.cz](http://www.nazeleno.cz)

[www.arktist.com](http://www.arktist.com)

[1] Sumavasobe.unas.cz: oznameni\_podlimitniho\_zameru. [online]. 2008 [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: [http://sumavasobe.unas.cz/oznameni\\_podlimitniho\\_zameru.pdf](http://sumavasobe.unas.cz/oznameni_podlimitniho_zameru.pdf)

## **Poděkování**

Tato práce není pouze výsledkem mé práce, ale také práce a ochoty podělit se o své zkušenosti a znalosti mnoha lidí, protože tento interdisciplinární projekt vyžadoval povědomí z mnohých oborů. Tímto bych chtěl poděkovat za odborné vedení především Ing. arch. Aleši Studentovi a Ing. arch. Janovi Kovářovi za vedení v Ateliérové tvorbě III.

Dále bych chtěl poděkovat všem zaměstnancům VŠB-TUO z fakulty stavební, elektrotechniky a informatiky, strojní a bezpečnostního inženýrství, kteří se podíleli na této práci. A také Ing. Otakaru Kuchařovi a Ing. Patriku Fuchsovi za poskytnuté technické informace.

## **Seznam příloh**

**Příloha č. 1 - Specifikace výrobků**

**Příloha č. 2 - Vizualizace**

## **Příloha č. 1 – Specifikace výrobků**

Výpis klempířských výrobků, viz výkres č. F.11

Výpis zámečnických výrobků, viz výkres č. F.12

Výpis oken, viz výkres č.F.13

Výpis dveří, viz výkres č.F.14

## **Příloha č.2 – Vizualizace**

Viz výkres č. F.16, F.17.